

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO



UAGro
Universidad de Calidad con Inclusión Social



1er
REPORTE
13 de abril de 2020

Modelación de los casos
confirmados acumulados de
COVID-19
en el estado de Guerrero

Grupo de Modelación del
Comportamiento del COVID-19 de
la Universidad Autónoma de
Guerrero



Ante la falta de información oficial actualizada del número de casos confirmados de COVID-19 en Guerrero, dado que los reportes oficiales tienen un retraso de al menos cuatro días, resulta necesario hacer una estimación de los casos confirmados, con el propósito de hacer labor de concientización con la población de Guerrero sobre lo grave del problema, y así contribuir con las autoridades de salud en el estado.

El presente reporte muestra la metodología utilizada para estimar el número de casos confirmados acumulados de COVID-19 en el estado de Guerrero.

1. Objetivos

1. Modelar el número de casos confirmados acumulados de COVID-19 para el estado de Guerrero que iniciaron síntomas en el período 8 de marzo al 8 de abril de 2020.
2. Estimar el número de casos confirmados acumulados de COVID-19 para el estado de Guerrero que iniciaron síntomas en el período 9 al 13 de abril de 2020.

2. Métodos

2.1. Obtención de datos

Para la construcción de un modelo que estime el número de casos confirmados acumulados por COVID-19 en el estado de Guerrero, se consideraron los datos del reporte oficial del día 12 de abril del Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (INDRE), que comprende el periodo del 8 de marzo al 8 de abril de 2020 (Cuadro 1). Este periodo, incluido en la Figura 1 (puntos grises), muestra un incremento en el número de casos confirmados en el estado (*Coronavirus COVID-19 Comunicado Técnico Diario del 12 de abril de 2020*)

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/546234/Tabla_casos_positivos_COVID-19_resultado_INDRE_2020.04.12.pdf

2.2. Construcción del modelo

Para el Objetivo 1, los casos confirmados acumulados por día en el periodo establecido fueron capturados en el programa estadístico R versión 3.11 para realizar un análisis de regresión no lineal con enfoque bayesiano. Esto permitió identificar el modelo que proporcionó el mejor ajuste al conjunto de datos analizados. El análisis evaluó cuatro funciones no lineales y mostró que el mejor modelo para describir el comportamiento de los datos fue el Gompertz, representado por la ecuación

$$I(t) = \exp\left(\frac{a}{b} + \frac{a}{b} * \exp(-bt) * \left(1 - \frac{b}{a} \log(I_0)\right)\right)$$

Cuadro 1. Casos confirmados diarios y acumulados de COVID-19 para el estado de Guerrero en el período del 8 de marzo al 8 de abril de 2020.

		Marzo											
Día de inicio de síntomas	de	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Casos nuevos		1	1	0	0	1	1	0	2	1	1	2	
Casos acumulados		1	2	2	2	3	4	4	6	7	8	10	
		Marzo											
Día de inicio de síntomas	de	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Casos nuevos		2	3	3	1	3	1	1	3	1	1	2	
Casos acumulados		12	15	18	19	22	23	24	27	28	29	31	
		Marzo			Abril								
Día de inicio de síntomas	de	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8		
Casos nuevos		4	5	4	5	7	4	3	4	1	2		
Casos acumulados		35	40	44	49	56	60	63	67	68	70		

Fuente: Coronavirus COVID-19 Comunicado Técnico Diario del 12 de abril de 2020

donde $I(t)$ es el número de casos confirmados acumulados de COVID-19 en el estado de Guerrero al tiempo t y se considera que el número de casos inicial $I_0 = 1$. El parámetro b es la tasa de incremento del número de casos confirmados acumulados y la capacidad de carga o tamaño final de la epidemia se determina con $K = \exp\left(\frac{a}{b}\right)$.

Para el Objetivo 2, con este modelo se estimó el número de casos confirmados acumulados de COVID-19 para el periodo del 9 al 13 de abril, que para la fecha de obtención de los datos no habían sido reportados por el INDRE.

3. Resultados

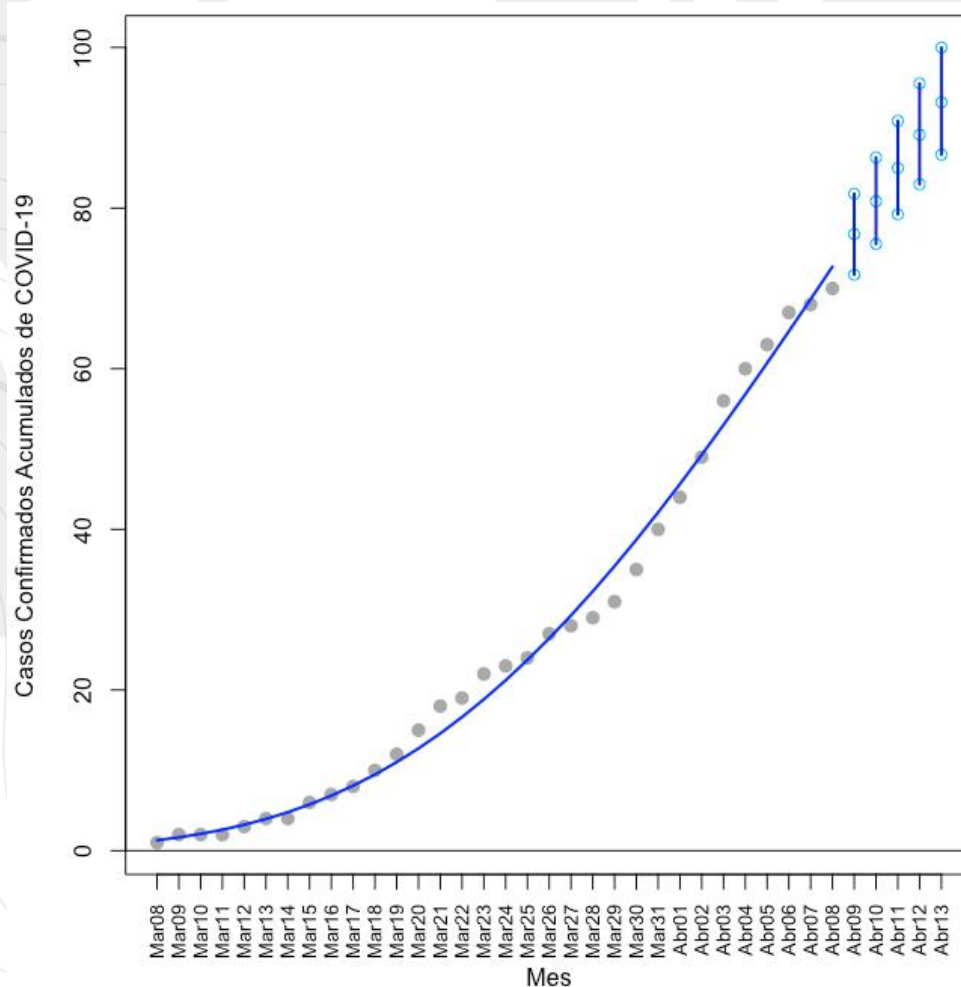
El Cuadro 2 muestra la estimación, del número de casos confirmados acumulados de COVID-19 en el estado de Guerrero, para los días del 9 al 13 de abril del presente año. El modelo estima que para el 9 de abril se tendrían 77 casos confirmados acumulados de COVID-19 en el estado de Guerrero, con una probabilidad de 0.95 este valor sería mínimamente 72 y no excedería 82 (de forma similar se interpretan para los otros días). La Figura 1 presenta el ajuste del modelo Gompertz (línea azul), y las estimaciones puntuales y por intervalo (líneas verticales) del número de casos confirmados acumulados de COVID-19 en el estado.

El modelo estima una tasa de incremento del número de casos confirmados acumulados en 4.9%, y variará entre 4.4% y 5.3% con una probabilidad de 0.95.

Cuadro 2. Estimación del número de casos confirmados acumulados de COVID-19 en el estado de Guerrero, para el periodo del 9 al 13 de abril.

Día de inicio de síntomas	Estimación de casos confirmados acumulados	Intervalo de credibilidad del 95%	Casos confirmados reportados por el INDRE
9 de abril	77	(72 – 82)	76*
10 de abril	81	(76 – 86)	77*, ¹
11 de abril	85	(79 – 91)	
12 de abril	89	(83 – 96)	
13 de abril	93	(87 – 100)	

**Coronavirus COVID-19 Comunicado Técnico Diario del 13 de abril de 2020*
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/546495/Tabla_casos_positivos_COVID-19_resultado_InDRE_2020.04.13.pdf



¹ El 10 de abril el Secretario de Salud Guerrero reportó 79 casos confirmados, esta diferencia puede deberse al tiempo que tarda en actualizarse la información nacional.

Figura 1. Número de casos confirmados acumulados y ajuste del modelo Gompertz. Los puntos grises representan los casos confirmados acumulados y las líneas verticales muestran las estimaciones para los días del 9 al 13 de abril.

5. Conclusiones

Los resultados del modelo muestran claramente un crecimiento diario, del número de casos del COVID-19 en Guerrero, de al menos 4 nuevos casos confirmados. Sin embargo, en la Conferencia de Prensa del pasado 8 de abril se señaló que por cada caso de COVID-19 confirmado hay nueve casos que no llegaron a la consulta por diversas razones², esto indicaría que en Guerrero habría al menos 36 nuevos casos de COVID-19 en los siguientes días.

Hay varias formas de hacer que el número de contagiados disminuya y todos podemos participar:

- Quedarse en casa,
- Lavarse las manos frecuentemente,
- Evitar tocarse los ojos, la nariz y la boca,
- Usar cubre bocas cuando salga de casa,
- Mantener la distancia de al menos un metro entre personas.

² Versión estenográfica. Conferencia de prensa. Informe diario sobre coronavirus COVID-19 en México. 8 de abril de 2020. <https://www.gob.mx/presidencia/articulos/version-estenografica-conferencia-de-prensa-informe-diario-sobre-coronavirus-covid-19-en-mexico-239987?idiom=es>